

Les mortiers

Dans toute construction, il est indispensable de réunir entre eux les différents éléments (blocs de béton, briques, éléments en béton préfabriqué, etc.) au moyen d'un mortier de ciment ou d'autre liant qui a pour but de:

- solidariser les éléments entre eux;
- assurer la stabilité de l'ouvrage;
- combler les interstices entre les blocs de construction.

Le mortier est obtenu par le mélange d'un liant (chaux ou ciment), de sable, d'eau et éventuellement d'additions. Des compositions multiples de mortier peuvent être obtenues en jouant sur les différents paramètres: liant (type et dosage), adjuvants et ajouts, dosage en eau. En ce qui concerne le liant, tous les ciments et les chaux sont utilisables; leur choix et le dosage sont fonction de l'ouvrage à réaliser et de son environnement.

La durée de malaxage doit être optimum, afin d'obtenir un mélange homogène et régulier.

Les mortiers peuvent être:

- préparés sur le chantier en dosant et en mélangeant les différents constituants y compris les adjuvants.
- préparés sur le chantier à partir de mortiers industriels secs prédosés et avant l'utilisation, il suffit d'ajouter la quantité d'eau nécessaire.
- livrés par une centrale: ce sont des mortiers prêts à l'emploi.

Le mortier est un des matériaux de construction, qui contient du ciment; de l'eau; du sable; des adjuvants et éventuellement des additions. Ils peuvent être très différents les uns des autres selon la nature et les pourcentages des constituants, le malaxage, la mise en oeuvre et la cure.

Les mortiers sont constitués par des mélanges de:

- liant (ciment ou chaux)
- eau
- sable
- adjuvants

Les adjuvants:

Les adjuvants sont des produits chimiques que l'on utilise dans le cas des bétons. Ils modifient les propriétés des bétons et des mortiers auxquels ils sont ajoutés en faible proportion (environ de 5% du poids de ciment). Les mortiers peuvent comporter différents types d'adjuvants:

- les plastifiants (réducteurs d'eau);
- les entraîneurs d'air;
- les modificateurs de prise (retardateurs, accélérateurs);
- les hydrofuges.

Dans tous les cas des soins particuliers doivent être pris afin d'obtenir des mortiers sans ressuage, homogènes d'une gâchée à l'autre.

Les différents mortiers

1- Selon le liant

- **Les mortiers de ciment**

Les mortiers de ciments sont très résistants, prennent et durcissent rapidement. Le dosage du rapport entre le ciment et le sable est en général volumétrique de 1:3 et le rapport de l'eau sur ciment est environ 0,35. De plus, un dosage en ciment les rend pratiquement imperméables.

- **Les mortiers de chaux**

Les mortiers de chaux sont moins résistants par rapport aux mortiers de ciment (gras et onctueux). La durée du durcissement des mortiers de chaux est plus lente que pour les mortiers de ciments.

- **Les mortiers bâtards**

Ce sont les mortiers, dont le liant est le mélange de ciment et de chaux. Généralement, on utilise la chaux et le ciment par parties égales, mais des fois on prend une quantité plus ou moins grande de l'un ou l'autre suivant l'usage et la qualité recherchée.

2- Selon le dosage

- **Les mortiers gras**

Les mortiers 250 à 400kg/m³ **utilisation** : maçonnerie en élévation
300 à 3500kg/m³ **utilisation** : chapes pour revêtement

- **Les mortiers moyens**

Les mortiers dosés 400 à 500kg/m³ **utilisation** : enduits extérieurs et intérieurs – maçonnerie fortement chargées

- **Les mortiers gras**

Les mortiers dosés 500 à 600kg/m³ **utilisation** : enduits extérieurs

- **Les mortiers gras**

Les mortiers dosés plus de 600kg/m³ **utilisation** : chapes d'usures – enduits étanches

3- Selon les mètres

- **Mortiers N°1 : 3 volumes de sable pour 1 volume de liant**

- **Mortiers N°2 : 2 volumes de sable pour 1 volume de liant**

- **Mortiers N°3 : 1 volumes de sable pour 1 volume de liant**

Caractéristiques principales des mortiers

Les caractéristiques principales des mortiers sont:

- ouvrabilité;
- prise;
- résistances mécaniques;
- retrait et gonflements, etc.

Pour pouvoir évaluer les caractéristiques des mortiers on prend souvent comme référence le mortier 1/3 composé en poids de: une partie de ciment et de 3 parties de sable normalisé dont les grains s'échelonnent de 80 microns à 2 mm et passent dans un fuseau bien déterminé (fig. 5.4.1) et 0,45 partie d'eau.

Ce mortier est malaxé et mis en place dans des moules métalliques suivant des méthodes normalisées. On fait sur ce mortier des essais rhéologiques et éventuellement la prise et la chaleur d'hydratation.

Beaucoup d'essais de laboratoires se font sur les prismes de 4 x 4 x 16 cm (résistances mécaniques, retrait, gonflement, absorption capillaire, résistances au gel et aux eaux agressives).

5.4.1 Ouvrabilité

L'ouvrabilité d'un mortier se mesure à l'aide de divers appareils. Les plus connus sont:

a) La table à secousses: le mortier, après avoir été mis en place et démoulé d'un moule tronconique, reçoit 15 chocs en 15 secondes. On mesure le diamètre de la galette ainsi obtenue. L'étalement en % est donné par la formule:

$$E\% = 100 \frac{D_r - D_i}{D_i}$$

avec D_r = diamètre final et D_i = diamètre initial.

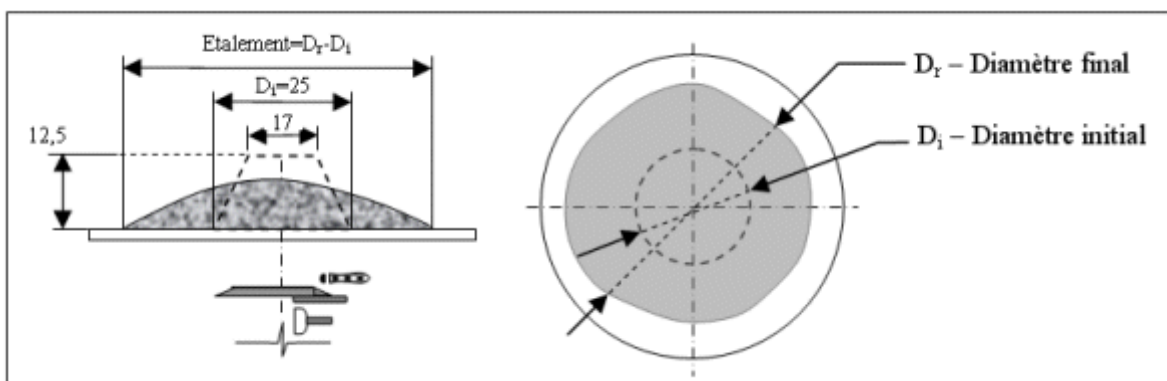


Fig. 1 : Table à secousses

b) Le maniabilimètre du LCPC: il est constitué d'un moule parallélépipédique comportant une paroi mobile et un vibreur. Le principe de l'essai consiste, après avoir enlevé la paroi mobile, à mesurer le temps mis par le mortier sous vibrations pour atteindre un repère gravé sur la face intérieure du moule.

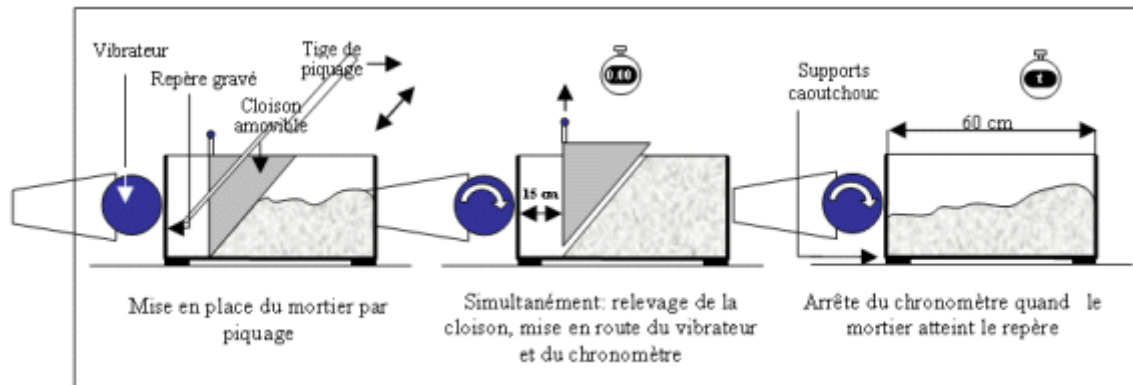


Fig. 5.4.3 : Principe de fonctionnement du maniabilimètre B

c) Le cône: dans le cas d'un mortier fluide, on peut mesurer le temps d'écoulement d'une certaine quantité de mortier au travers d'un ajustage calibré situé à la partie inférieure d'un cône. Le cône peut aussi être muni d'un vibreur.

5.4.2 Prise

Le temps de prise se mesure habituellement sur une pâte pure de ciment de consistance normale (24 à 30% d'eau) et conformément à la norme concernée (à l'aide de l'appareil de Vicat). Il est possible d'obtenir (hors norme) le temps de prise d'un mortier avec le même appareillage mais en plaçant une surcharge de 700 grammes sur le plateau supérieur. Le poids de l'aiguille pénétrant dans le mortier est de 1000 grammes. Le début de prise est l'instant où l'aiguille s'arrête à 2,5 mm du fond (taille des plus gros grains de sable) et la fin de prise est l'instant où l'aiguille s'arrête à 2,5 mm du niveau supérieur.

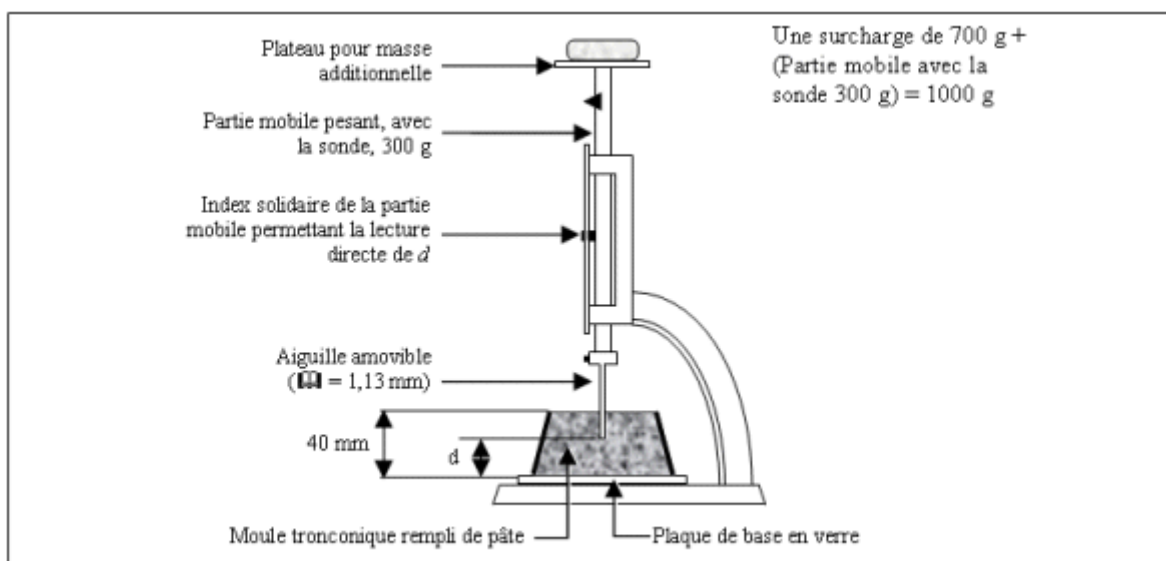


Fig. 2: Appareil de Vicat muni de l'aiguille avec une surcharge

5.4.3 Résistances mécaniques

Les essais sont souvent effectués sur les éprouvettes prismatiques de 4 x 4 x 16 cm conservés dans l'eau à 20 °C.

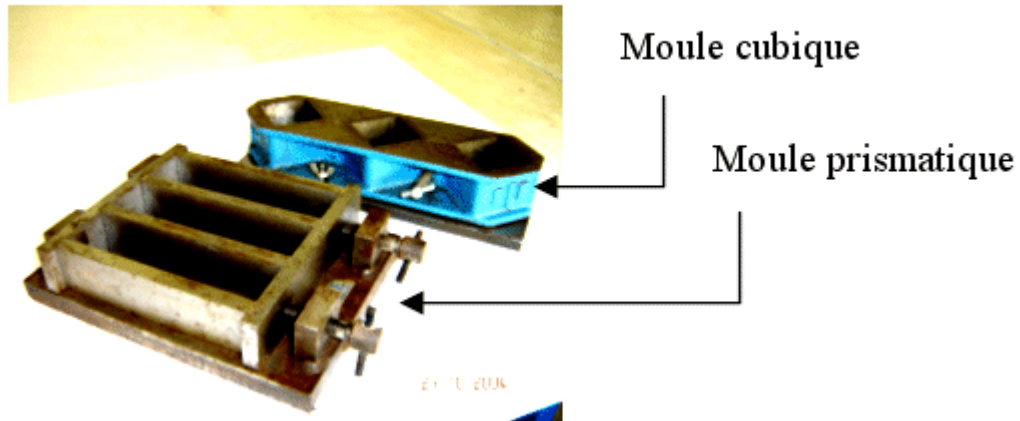


Fig. 3 : Moule pour moulage des éprouvettes de mortier

Les éprouvettes sont rompues en traction par flexion puis en compression. Les résistances, aussi bien en traction par flexion qu'en compression, progressent à peu près comme logarithme du temps (entre 1 et 28 jours).

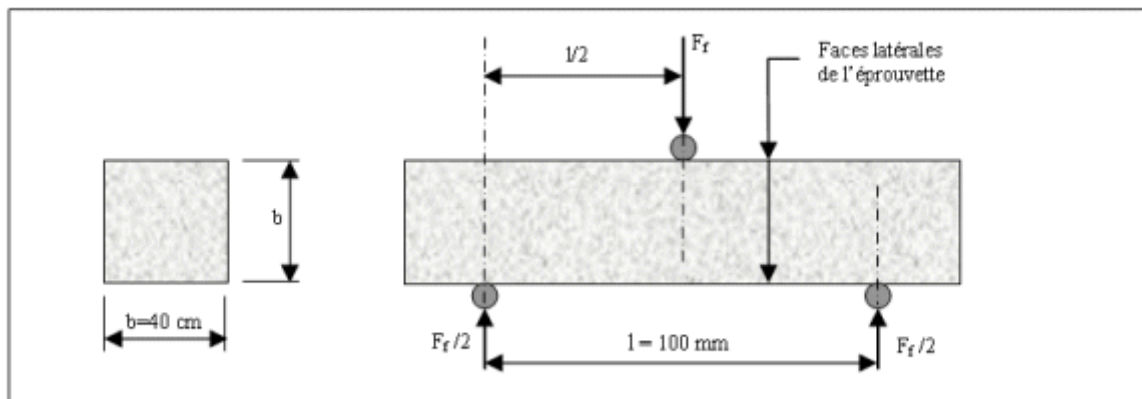


Fig. 5.4.6 : Dispositif pour l'essai de résistance à la flexion.

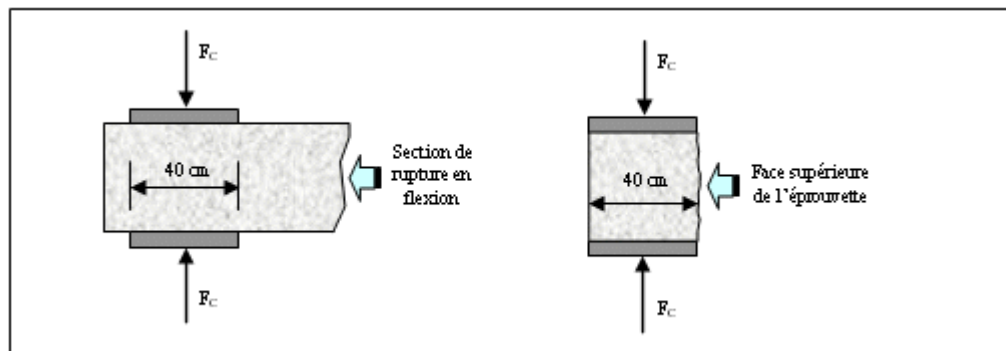


Fig. 4 : Dispositif de rupture en compression.

Les résistances des mortiers (comme dans le cas des bétons) dépendent de très nombreux facteurs:

- nature et dosage en ciment;
- rapport C/E;
- granulométrie et nature du sable;
- énergie de malaxage et mise en oeuvre;
- protection les tous premiers jours.

5.4.4 Retraits et gonflements

Les retraits se mesurent sur des prismes $4 \times 4 \times 16$ cm en mortier 1/3, munis de plots à leurs extrémités et conservés, après démoulage, dans une enceinte à $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ et à 50% d'humidité relative. Ce retrait progresse à peu près comme le logarithme entre 1 et 28 jours.

Le mortier prend son retrait plus rapidement que la pâte pure. Le rapport du retrait de la pâte pure sur le retrait du mortier croît avec le temps. Il est de l'ordre de 1,5 à 2,5 les premiers jours, puis augmente pour atteindre 2,5 à 3,5 en un an. En moyenne, le retrait sur mortier est 2 à 3 fois plus faible que celui de la pâte pure (avec le même ciment).

Le gonflement des mortiers (qui se produisent lorsqu'ils sont conservés dans l'eau) se mesure sur les mêmes éprouvettes de $4 \times 4 \times 16$ cm conservées dans l'eau à $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ils sont en général assez faibles (cas de ciment stable ayant une expansion aux aiguilles de le Châtelier inférieure sur pâte pure à 10 mm).

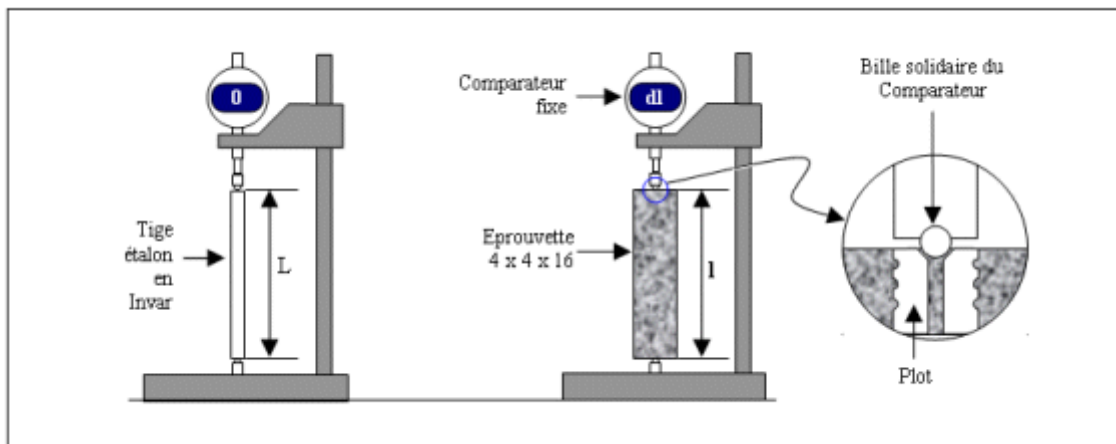


Fig 5 : Appareillage pour la mesure du retrait